

——城市垃圾处理系统设计的新思路

薛东辉 刘与东

城市垃圾也称城市固体废弃物,是指城市居民排放的包括居民生活垃圾、街道保洁垃圾和集团垃圾等废弃物。目前,我国人均垃圾产量440公斤,已经高于人均粮食产量。全国城市年产垃圾量已达1.5亿吨,而且每年还在以8%~10%的速度递增,垃圾堆放总量已高达70亿吨。全国400座大中城市有三分之二被垃圾包围,成为制约城市发展的大问题。

1、解决垃圾问题的前提条件——实行垃圾分类收集

城市垃圾的污染及危害主要表现在:(1)严重污染大气;(2)严重污染水体;(3)生物性污染;(4)侵占大量土地;(5)垃圾爆炸事故等。不但如此,垃圾处理还耗去大量资金,因此城市垃圾问题已愈来愈成为人们关注的焦点。

然而,人们发现垃圾并不是有百害而无一利,分析它的构成,有相当一部分是可回收利用的资源。目前,我国的垃圾收集方式主要是混合收集,这难以全面实现垃圾无害化和最大限度的减量化、资源化,也增加了垃圾处理的难度和成本,不符合可持续发展战略的要求。研究与实践表明,实行分类收集是城市垃圾收集的必然选择,是垃圾处理走资源化、减量化的一个有效途径。

2、从线性模式到循环模式——垃圾处理的认识和理念的飞跃

长期以来,我国城市垃圾处理主要以寻找合适地点加以消纳为目的。目前,我国城市垃圾处理的最主要方式是填埋,约占全部处理总量的70%以上;其次是高温堆肥,约占20%以上;焚烧量甚微。这就是所谓的垃圾处理的线性模式(见图1)。

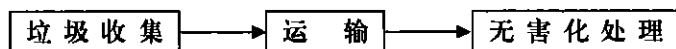


图1 垃圾处理的线性模式

现代垃圾处理的认识和理念上一个本质的飞跃就是实现了垃圾处理由线性模式到循环模式观念的转变。以前只要能把垃圾无害化处理就达到了目的,而如今人们认识到发展循环经济,将垃圾作为资源二次利用,这才是城市垃圾处理的可持续发展方向(见图2)。

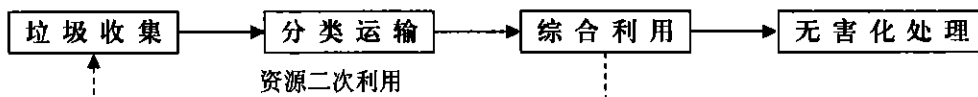


图2 垃圾处理的循环模式

循环模式看似简单,但却是一项十分复杂的系统工程。垃圾分类收集需要从源头做起,千家万户将垃圾分门别类地存放,这涉及到宣传、教育、意识和法律规定等;要有专门的回收机构,转变目前垃圾管理体制;精细地分类回收后的各类垃圾,需要分类设备、分类加工处理技术等;尔后送到各种可加工利用这些垃圾的工厂,这又涉及到垃圾处理产业化市场的培育、财税金融政策等经济杠杆的运用。这些问题是客观存在的,而且象意识的培养、管理体制的转变和财政金融政策等问题,不是在短时间内所能解决的。

3、“三环一点”——探索垃圾处理系统设计的新思路

垃圾分类收集在整个垃圾处理过程中只是一个子过程,但从上述分析中可以看出它将牵动和改变整个垃圾处理系统。因此,垃圾处理系统的设计,不能仅局限于一个环节上,要从垃圾的收集、综合利用到最终处置这一大系统来考虑,分析目前垃圾处理的现状、具备的条件和所需的准备工作。“三环一点”中的“三环”不是指垃圾的“收集——运输——处置”三个环节,而是指“策划与准备——实施与运行——监督与管理”三个自成体系,但它们又是环环相

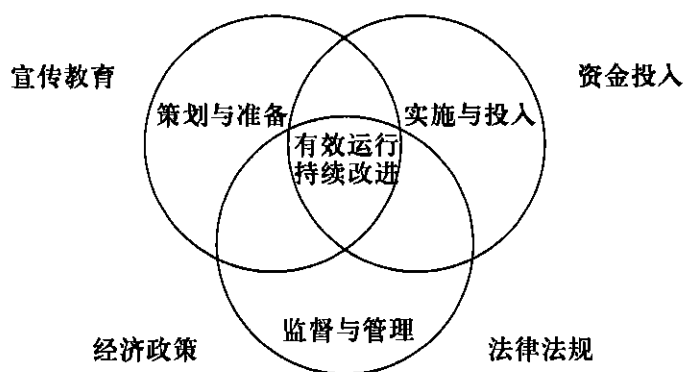


图3 垃圾处理系统的设计思路

扣，往复循环的三个过程。“一点”是指结果与目标，即“有效运行，持续改进”（见图3）。

宣传教育、资金投入、经济政策和法律法规是垃圾处理系统的重要组成部分，但对于“三环”来说，不是某一环节包容的，而是同时作用于三者。

3.1 策划与准备

策划与准备的内容包括：

◆ 垃圾的产生量及成分的预测

城市垃圾的产生量和成分，是垃圾处理系统的重要设计依据。根据成分可确定垃圾无害化处理的方式，如易降解有机物含量高的，可采用堆肥法；热值大于5000 kJ/kg时，焚烧产生的能量可以向外输送。

◆ 市民意识和需求的调查

调查的目的是了解市民的环境意识，对现有垃圾收集、转运和处置的看法与要求，并调查市民对于垃圾分类收集的认识程度，为制定一套更加适合现状的垃圾处理系统提供基础资料。

◆ 分类、收运模式的选择

根据具体情况，在城市不同区域采用不同的分类方式，如以有机物质为主的菜市场垃圾可分为堆肥垃圾和其他垃圾；在百货网点集中的地方，垃圾成分以废旧包装为主，分为可回收类和其他类。垃圾的收运模式包括确定有、无中转收运；生活垃圾收集方式，即流动车辆收集或收集站收集；需配置的系统硬件（包括车辆改造、分类保洁箱和集装箱）。

◆ 处理技术可行性的论证

垃圾处理技术路线的选择应当根据当地的自然、经济和社会条件等进行适宜技术的分析，过分强调垃圾全部资源化利用是不切实际的，垃圾处理最主要的目标是治理环境污染，资源利用的前提也应当是以不造成二次污染为限度。同时，技术上可行并不代表经济上可行，还要考虑市场因素。

3.2 实施与运行

实施与运行的内容包括：

◆ 组织机构与职责的确定

确定垃圾处理系统的组织机构的目的是根据垃圾处理模式的转变增强现有结构的功能，明确工作职责和范围、行为规范和任务指标。

◆ 分类收集、运输、分拣和综合利用四个环节的运行控制

各种收集和运输车辆（机械）、分拣及辅助设备（如分类收集容器等）是运行所需的硬件，而相应的操作规程、作业方式等为该系统的支持软件。运行控制应考虑以下几个方面：

a. 系统前后环节的配合：前部环节为垃圾的产生源，后续环节为垃圾的处理消纳，垃圾在系统中的转移应具有卫生、方便、省力的优点。注意综合利用的工艺与垃圾分类要求的协调，若有堆肥设施，则可将有机易腐物分开收集，若有焚烧设施则把可燃垃圾与不燃垃圾分别收集。

b. 对环境的影响: 有影响外部环境和内部环境之分。应严格避免系统对外部环境的影响, 包括二次、嗅觉、噪声和视觉污染等, 对系统内部环境的影响主要指作业环境的不良。

c. 对劳动条件的影响: 垃圾分类收集及分拣不应采取密集型作业方式, 不能仅靠环卫工人, 分类是从垃圾产生的源头开始, 分拣应具有较高的机械化、自动化和智能化程度。

3.3 监督与管理

监督与管理的内容包括:

◆ 经济效益的分析

经济性是衡量一个垃圾处理系统优劣的重要指标, 其量化的综合评价指标为单位垃圾的综合利用价值与处理费用之比。比值不是固定的, 影响因素主要是固定投资的折旧、日常运行费、管理体系的有序度、垃圾综合利用的技术水平等。比值的变化可以作为监控的指标。

◆ 监督、管理制度的建立

市容环境卫生及环保部门依据有关法律、法规对垃圾的分类、运输、贮存、交换、转移、利用和处置等环节进行全过程管理。垃圾分类和综合利用具有很强的公益性, 完全采取强制手段难以达到目的, 所以必须充分利用新闻媒体的影响力, 对垃圾分类收集实施步骤、方法及环保意义做广泛宣传, 以促进居民参与垃圾分类收集的积极性。

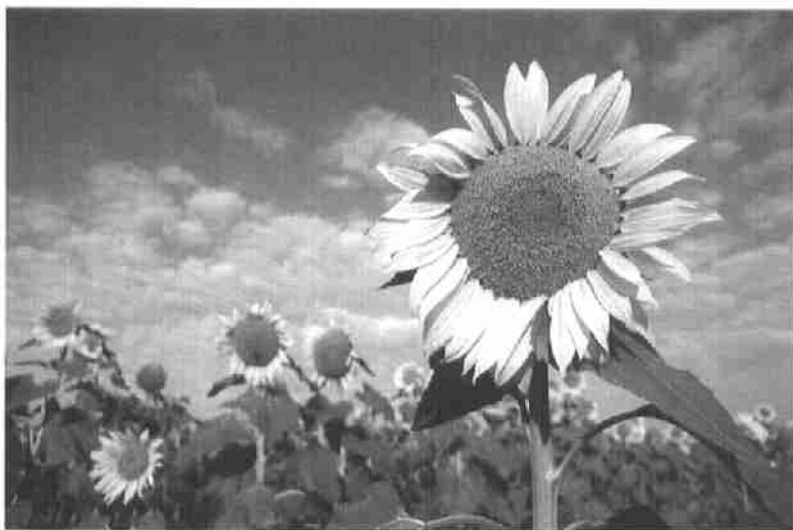
◆ 信息的获取和反馈

垃圾处理系统是动态的, 在策划与准备环节不可能考虑到所有的情况, 而且其合理性也需要在实践中检验。通过建立信息的获取与反馈机制, 对各环节中出现问题通过信息交流得以完善。如成立固体废物交换、转移的信息中心, 一方面可为管理工作和有关政策制订提供依据; 另一方面通过定期向外发布供求信息, 促进固体废物交换、转移, 降低成本、减轻企业负担。

4. 保障垃圾处理系统有效运转的其他措施

在对整个系统的管理工作中, 政策的支持、观念的转变、法律规范化等也是极为重要的因素。

首先, 各个地区根据自身的自然条件、市民素质、经济实力、技术水平、地方性政策和法规的要求等情况, 采取不同水平的垃圾循环处理模式。系统建立之初不必强求综合利用的百分比和取得的环境、经济效益, 重要的在于垃圾处理循环模式的建立、运转和持续改进。



其次, 采取各种宣传手段, 提高全社会对此问题的重视程度。充分利用各种媒体进行垃圾卫生安全管理的宣传, 结合垃圾分类收集和垃圾收费等改革措施, 使公众充分理解正确的垃圾收集、清运和处置方法对城市发展的重要意义, 从而增强人们的环保、资源意识, 使垃圾分类收集深入人心。建立公众举报监督热线, 并定期公布有关垃圾处理相关费用支出情况, 逐步建立公众参与的机制。

最后, 转变观念, 激活机制, 促成城市垃圾处理系统的良性运转。以往城市垃圾处理不良结果, 既有运作上和宣传力度的问题, 也有观念滞后、机制不顺等管理上的因素。事实

证明, 政府部门包办一切, 既费力又费钱。对此, 要转变观念, 引入新的运作机制。城市垃圾的收集、分拣、资源化处理诸环节, 均应产业化, 而不是政府化。政府应在宏观上进行规划和引导, 让企业介入, 在政策、金融、税收上有所扶持。同时, 合理配置, 选择技术, 培育大型的多主体的垃圾处理科研机构和产业集团, 形成城市垃圾统一有序的处理机制。建立并逐步完善垃圾处理的投入机制, 拓宽资金渠道, 按照“谁投资谁受益”的原则, 鼓励和吸引国内外投资者投资城市垃圾资源化、无害化处理和与之相关的项目。

(作者单位: 厦门大学环境科学研究中心, 鼓浪屿区科技局)